

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

Sei Hirade  
Filed: 7/2/01  
Q65258  
10f1

#2

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2000年 7月 4日

出願番号  
Application Number:

特願2000-202819

出願人  
Applicant(s):

日本電気株式会社



CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月30日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3047022



SUGHRUE MION ZINN MACPEAK & SEAS, PLLC

J. Frank Osha, Esq.  
T (202) 663-7915  
fosha@sughrue.com

July 2, 2001

BOX PATENT APPLICATION  
Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

2100 Pennsylvania Avenue, NW  
Washington, DC 20037-3213

T 202.293.7060  
F 202.293.7860

1010 El Camino Real  
Menlo Park, CA 94025-4345

T 650.325.5800  
F 650.325.6606

1c821 U.S. PTO  
09/895320



Nishi Shimbashi Bldg. 4F  
Nishi Shimbashi 1-Chome  
Minato-Ku, Tokyo 105-0003  
Japan

T 03.3503.3760  
F 03.3503.3756

www.sughrue.com

Re: Application of Sei HIRADE  
IMPROVEMENT OF METHOD OF DETECTING PATH TIMINGS AND CDMA  
RECEIVING APPARATUS USING THE SAME  
Assignee: NEC CORPORATION  
Our Ref. Q65258

Dear Sir:

Attached hereto is the application identified above including 58 sheets of the specification, including the claims and abstract, 14 sheets of drawings, executed Assignment and PTO 1595 form, and executed Declaration and Power of Attorney. Also enclosed is the Information Disclosure Statement with Form PTO-1449 and references.

The Government filing fee is calculated as follows:

Total claims	<u>24</u>	-	20	=	<u>4</u>	x	\$18.00	=	<u>\$72.00</u>
Independent claims	<u>4</u>	-	3	=	<u>1</u>	x	\$80.00	=	<u>\$80.00</u>
Base Fee									\$710.00

<b>TOTAL FILING FEE</b>	<b>\$862.00</b>
Recordation of Assignment	\$40.00
<b>TOTAL FEE</b>	<b><u>\$902.00</u></b>

Checks for the statutory filing fee of \$862.00 and Assignment recordation fee of \$40.00 are attached. You are also directed and authorized to charge or credit any difference or overpayment to Deposit Account No. 19-4880. The Commissioner is hereby authorized to charge any fees under 37 C.F.R. §§ 1.16 and 1.17 and any petitions for extension of time under 37 C.F.R. § 1.136 which may be required during the entire pendency of the application to Deposit Account No. 19-4880. A duplicate copy of this transmittal letter is attached.

Priority is claimed from July 4, 2000 based on Japanese Application No. 202819/2000. The priority document is enclosed herewith.

Respectfully submitted,  
SUGHRUE, MION, ZINN,  
MACPEAK & SEAS, PLLC  
Attorneys for Applicant

By:   
J. Frank Osha  
Registration No. 24,625

【書類名】 特許願

【整理番号】 53310422

【提出日】 平成12年 7月 4日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H04B 1/06

【発明の名称】 C D M A 受信装置及びパス検出方法

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝 5 丁目 7 番 1 号  
日本電気株式会社内

【氏名】 平出 静

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095740

【弁理士】

【氏名又は名称】 開口 宗昭

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 025782

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9606620

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 C D M A 受信装置及びパス検出方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 しきい値を算出する基準しきい値算出部と、複数のパスのうち前記基準しきい値算出部により算出されたしきい値以上のパスを選択する判定部と、前記判定部により選択されたパスから有効パスを決定し、その有効パスのタイミングを指示する保護処理部と、前記保護処理部より指示された有効パスのタイミングを用いて有効パスを検出するフィンガー部と、前記フィンガー部により検出された有効パスのレベルを加算する R A K E 合成部とを備える C D M A 受信装置において、

パスの最大ピークレベルとノイズレベルとのレベル差を算出するレベル差算出部を備え、前記基準しきい値算出部が前記しきい値として前記レベル差に応じたしきい値を算出することを特徴とする C D M A 受信装置。

【請求項 2】 前記基準しきい値算出部は、常に、前記しきい値を最大ピークレベルとノイズレベルとの間に設定し、前記レベル差が比較的大きい場合に前記しきい値を前記ノイズレベルから比較的遠ざけ、前記レベル差が比較的小さい場合に前記しきい値を前記ノイズレベルに比較的近づけるように設定することを特徴とする請求項 1 に記載のパス検出方法。

【請求項 3】 前記レベル差に応じたデータを保持するメモリ部を備え、前記基準しきい値算出部は、前記レベル差算出部によって算出されたレベル差に応じたデータを前記しきい値メモリ部から取り出してしきい値を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の C D M A 受信装置。

【請求項 4】 前記メモリ部が、しきい値算出のための前記レベル差に応じたデータを前記基準しきい値算出部へ送ることを特徴とする請求項 3 に記載の C D M A 受信装置。

【請求項 5】 しきい値を算出し、算出されたしきい値以上のパスを選択し、更に選択されたパスから有効パスを決定し、その有効パスのタイミングを用いて有効パスを検出するパス検出方法において、

各パスの最大ピークレベルとノイズレベルとのレベル差を算出し、前記しきい値

として前記レベル差に応じたしきい値を算出することを特徴とするパス検出方法

【請求項 6】 常に、前記しきい値を最大ピークレベルとノイズレベルとの間に設定し、前記レベル差が比較的大きい場合に前記しきい値を前記ノイズレベルから比較的遠ざけ、前記レベル差が比較的小さい場合に前記しきい値を前記ノイズレベルに比較的近づけるように設定することを特徴とする請求項 5 に記載のパス検出方法。

【請求項 7】 しきい値を算出する基準しきい値算出部と、複数のパスのうち前記基準しきい値算出部により算出されたしきい値以上のパスを選択する判定部と、前記判定部により選択されたパスから有効パスを決定し、その有効パスのタイミングを指示する保護処理部と、前記保護処理部より指示された有効パスのタイミングを用いて有効パスを検出するフィンガー部と、前記フィンガー部により検出された有効パスのレベルを加算する R A K E 合成部とを備える C D M A 受信装置において、

有効パスの最大ピークレベルとノイズレベルとのレベル差を算出するレベル差算出部を備え、前記基準しきい値算出部が前記レベル差に応じた前記しきい値を算出することを特徴とする C D M A 受信装置。

【請求項 8】 しきい値を算出し、算出されたしきい値以上のパスを選択し、更に選択されたパスから有効パスを決定し、その有効パスのタイミングを用いて有効パスを検出するパス検出方法において、

有効パスの最大ピークレベルとノイズレベルとのレベル差を算出し、前記レベル差に応じた前記しきい値を算出することを特徴とするパス検出方法。

【請求項 9】 しきい値を算出する基準しきい値算出部と、複数のパスのうち前記基準しきい値算出部により算出されたしきい値以上のパスを選択する判定部と、前記判定部により選択されたパスから有効パスを決定し、その有効パスのタイミングを指示する保護処理部と、その有効パスのタイミングを用いて有効パスを検出するフィンガー部と、前記フィンガー部により検出された有効パスのレベルを加算する R A K E 合成部とを備える C D M A 受信装置において、

有効パスの最大ピークレベルの時間平均とノイズレベルの時間平均とのレベル差

を算出するレベル差算出部を備え、前記基準しきい値算出部が前記レベル差に応じた前記しきい値を算出することを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項10】 しきい値を算出し、算出されたしきい値以上のパスを選択し、更に選択されたパスから有効パスを決定し、その有効パスのタイミングを用いて有効パスを検出するパス検出方法において、有効パスの最大ピークレベルの時間平均とノイズレベルの時間平均とのレベル差を算出し、前記レベル差に応じた前記しきい値を算出することを特徴とするパス検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CDMA (Code division multiple access : 符号分割多元接続) 受信装置及びパス検出方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、フィンガー部とサーチャ部とRAKE合成部とを有するCDMA受信装置であって、前記サーチャ部に相関器群と、加算器群と、パスコントロール部とを備え、前記パスコントロール部が加算後相関値からレベルの高い受信タイミングを探し前記フィンガー部で受信するべき受信タイミングを決定し、前記フィンガー部が決定された受信タイミングにより受信するべき有効なパスを検出、更に前記RAKE合成部が検出されたりパスをRAKE合成するCDMA受信装置が知られている。

以下に従来のCDMA受信装置におけるパスコントロール部について図9を参照して説明する。

【0003】

図9は、従来のCDMA受信装置におけるパスコントロール部の構成を示すブロック図である。図9に示すように、従来のパスコントロール部23は、ピーク検出部31と、しきい値処理部32と、メモリ部33と、保護処理部34とで構成される。また、前記しきい値処理部32は基準しきい値算出部322と判定部

3 2 3 とで構成され、前記メモリ部 3 3 は、しきい値メモリ部 3 3 1 と保護パスメモリ部 3 3 2 とで構成される。

#### 【0 0 0 4】

前記しきい値処理部 3 2 において、前記基準しきい値算出部 3 2 2 は、前記しきい値メモリ部 3 3 1 から最大ピークレベルしきい値  $i$  とノイズレベルしきい値  $j$  とを読み出す。そして、前記ピーク検出部 3 1 より送られてくる図示しない最大ピークレベルと前記最大ピークレベルしきい値  $i$  とから、ピークレベル基準しきい値  $k$  (ピークレベル基準しきい値  $k = \text{最大ピークレベル} - \text{最大ピークレベルしきい値 } i$ ) を計算する。またピーク検出部 3 1 より送られてくるノイズレベル  $g$  と前記ノイズレベルしきい値  $j$  とから、ノイズレベル基準しきい値  $l$  (ノイズレベル基準しきい値  $l = \text{ノイズレベル } g + \text{ノイズレベルしきい値 } j$ ) を計算する。さらに前記基準しきい値処理部 3 2 2 は、計算した前記ピークレベル基準しきい値  $k$  と前記ノイズレベル基準しきい値  $l$  とを前記判定部 3 2 3 に出力する。

#### 【0 0 0 5】

前記しきい値処理部 3 2 において、前記判定部 3 2 3 は、ピーク検出部 3 1 より送られてくるピークレベル  $f$  から前記ピークレベル基準しきい値  $k$  及び前記ノイズレベル基準しきい値  $l$  以上のパスを選択する、しきい値処理を行う。そして、選択したパスの受信タイミングをサーチピークタイミング  $m$  とし、選択したパスのピークレベルをサーチピークレベル  $n$  とし、前記サーチピークタイミング  $m$  と前記ピークレベルをサーチピークレベル  $n$  とを前記保護処理部 3 4 に出力する。

#### 【0 0 0 6】

前記保護処理部 3 4 は、前記保護パスメモリ部 3 3 2 から前回の保護処理の結果である保護パスタイミング  $p$  と保護パス状態  $q$  とを読み出し、今回見つかったパスの受信タイミングであるサーチピークタイミング  $m$  を使って保護処理を行い、有効パスを決定する。そして有効パスと判定した各パスの受信タイミングをサーチパスタイミング  $b$  として、フィンガー部 1 1 に出力する。また、今回の結果である保護パスタイミング  $p$  と保護パス状態  $q$  とを保護パスメモリ部 3 3 2 に書き込む。

## 【 0 0 0 7 】

前記保護処理は、前回の処理で見つかったパスの受信タイミングが今回の処理で見つからない場合、当該パスを直ぐには無効なパスと判断せず、この状態が所定の回数だけ続いた場合に初めて無効なパスと判断する（前方保護処理）。同様に、今回初めて見つかったパスを直ぐには有効なパスとせず、所定の回数だけ同じ受信タイミングで見つかったときに初めて有効なパスと判断する（後方保護処理）。この所定の回数は、パラメータで設定可能とする。このように、フェージング等によってレベルが変動したり受信タイミングが多少変化しても有効パスの割り当てが頻繁に変わらないように保護処理を行う。

次に、従来のしきい値処理の具体的な例について図 1 0 を参照して説明する。

## 【 0 0 0 8 】

図 1 0 は、従来のしきい値処理の具体的な例を示すグラフである。

従来のしきい値処理は、伝搬環境が良いところでは、図 1 0 - (a) に示すように、ピークレベル基準しきい値  $k$  の値が効いて、ノイズレベル基準しきい値  $l$  以上であってもピークレベル基準しきい値  $k$  以下のパスは使用しない。そして、ピークレベル基準しきい値  $k$  以上のパスを使用して RAKE 合成を行う。また、伝搬環境が悪いところでは、図 1 0 - (b) に示すように、ノイズレベル基準しきい値  $l$  の値が効いて、ピークレベル基準しきい値  $k$  以上であってもノイズレベル基準しきい値以下のパスは使用しない。そして、ノイズレベル基準しきい値  $l$  以上のパスを使用して RAKE 合成を行う。

## 【 0 0 0 9 】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし、以上のような従来技術には、次のような問題点がある。

図 1 1 は、エラーフリーになるほど強いパスがある伝搬環境における従来のしきい値処理例を示したグラフである。

第 1 の問題点は、図 1 1 に示すように、エラーフリーになるほど強いパスがある伝搬環境において、最大ピークレベルしきい値  $i$  の値によっては、ノイズレベル付近の不安定なパスを RAKE 合成に使用することになり、受信特性が悪化する。その理由は、従来のパス検出方法ではエラーフリーになるほど強いパスがあ



る伝搬環境の場合でも最適なしきい値処理を行う手段が設けられていない点にある。

#### 【0010】

図12は、感度点付近の伝搬環境における従来のしきい値処理例を示したグラフである。

第2の問題点は、図12に示すように、感度点付近の伝搬環境において、ノイズレベルしきい値 $J$ の値によっては、今回見つかったピークであるパスがしきい値処理で全て無効パスとなり、RAKE合成に使用するパスが検出できないために受信特性が悪化する。その理由は、従来のパス検出方法では感度点付近の伝搬環境の場合でも最適なしきい値処理を行う手段が設けられていないことにある。

#### 【0011】

本発明は以上の従来技術における問題に鑑みてなされたものであって、エラーフリーになるほど強いパスがある伝搬環境や、感度点付近の伝搬環境を含め、あらゆる伝搬環境において、最適なしきい値処理を行うことができ、良好な受信特性を実現するCDMA受信装置及びパス検出方法を提供することを課題とする。

#### 【0012】

##### 【課題を解決するための手段】

前記課題を解決する本出願第1の発明は、  
しきい値を算出する基準しきい値算出部と、複数のパスのうち前記基準しきい値算出部により算出されたしきい値以上のパスを選択する判定部と、前記判定部により選択されたパスから有効パスを決定し、その有効パスのタイミングを指示する保護処理部と、  
前記保護処理部より指示された有効パスのタイミングを用いて有効パスを検出するフィンガー部と、  
前記フィンガー部により検出された有効パスのレベルを加算するRAKE合成部とを備えるCDMA受信装置において、  
パスの最大ピークレベルとノイズレベルとのレベル差を算出するレベル差算出部を備え、前記基準しきい値算出部が前記しきい値として前記レベル差に応じたしきい値を算出することを特徴とするCDMA受信装置である。

## 【 0 0 1 3 】

エラーフリーになるほど強いパスがある伝搬環境では最大ピークレベルとノイズレベルとのレベル差が大きくなり、感度点付近の伝搬環境では最大ピークレベルとノイズレベルとのレベル差が小さくなるにもかかわらず、従来技術ではそのレベル差を考慮した上での最適なしきい値処理をすることができなかった。これに対し、本出願第 1 の発明によれば、最大ピークレベルとノイズレベルとのレベル差に応じたしきい値を算出するので、そのレベル差を考慮した上での最適なしきい値処理をすることができ、最大ピークレベルとノイズレベルとのレベル差が変動するあらゆる伝搬環境において、最適なしきい値処理を行うことができるという利点がある。

## 【 0 0 1 4 】

また本出願第 2 の発明は、本出願第 1 の発明の CDMA 受信装置において、前記基準しきい値算出部は、常に、前記しきい値を最大ピークレベルとノイズレベルとの間に設定し、前記レベル差が比較的大きい場合に前記しきい値を前記ノイズレベルから比較的遠ざけ、前記レベル差が比較的小さい場合に前記しきい値を前記ノイズレベルに比較的近づけるように設定することを特徴とするパス検出方法である。

## 【 0 0 1 5 】

したがって本出願第 2 の発明によれば、最大ピークレベルとノイズレベルとのレベル差が大きくなるエラーフリーになるほど強いパスがある伝搬環境において、前記しきい値が前記ノイズレベルから比較的遠ざけられるので、ノイズレベル付近の不安定なパスをしきい値処理で比較的多くカットすることができる。また、最大ピークレベルとノイズレベルとのレベル差が小さくなる感度点付近の伝搬環境において、前記しきい値が前記ノイズレベルに比較的近づけられるので、ノイズレベル付近のパスを比較的多く検出し全体として十分な数のパスを検出して RAKE 合成に使用することができる。その結果、最大ピークレベルとノイズレベルとのレベル差が変動するあらゆる伝搬環境において、最適なしきい値処理を行い、良好な受信特性を実現することができるという利点がある。

## 【 0 0 1 6 】

また本出願第 3 の発明は、本出願第 1 の発明の CDMA 受信装置において、前記レベル差に応じたデータを保持するメモリ部を備え、前記基準しきい値算出部は、前記レベル差算出部によって算出されたレベル差に応じたデータを前記しきい値メモリ部から取り出してしきい値を算出することを特徴とする CDMA 受信装置である。

## 【 0 0 0 1 7 】

また本出願第 4 の発明は、本出願第 3 の発明の CDMA 受信装置において、前記メモリ部が、しきい値算出のための前記レベル差に応じたデータを前記基準しきい値算出部へ送ることを特徴とする CDMA 受信装置である。

## 【 0 0 1 8 】

前記課題を解決する本出願第 5 の発明は、しきい値を算出し、算出されたしきい値以上のパスを選択し、更に選択されたパスから有効パスを決定し、その有効パスのタイミングを用いて有効パスを検出するパス検出方法において、各パスの最大ピークレベルとノイズレベルとのレベル差を算出し、前記しきい値として前記レベル差に応じたしきい値を算出することを特徴とするパス検出方法である。

## 【 0 0 1 9 】

本出願第 5 の発明によれば、最大ピークレベルとノイズレベルとのレベル差に応じたしきい値を算出するので、そのレベル差を考慮した上での最適なしきい値処理をすることができ、最大ピークレベルとノイズレベルとのレベル差が変動するあらゆる伝搬環境において、最適なしきい値処理を行うことができるという利点がある。

## 【 0 0 2 0 】

また本出願第 6 の発明は、本出願第 5 の発明のパス検出方法において、常に、前記しきい値を最大ピークレベルとノイズレベルとの間に設定し、前記レベル差が比較的大きい場合に前記しきい値を前記ノイズレベルから比較的遠ざけ、前記レベル差が比較的小さい場合に前記しきい値を前記ノイズレベルに比較的近づけるように設定することを特徴とするパス検出方法である。

## 【 0 0 2 1 】

したがって本出願第 6 の発明によれば、最大ピークレベルとノイズレベルとのレベル差が大きくなるエラーフリーになるほど強いパスがある伝搬環境において、前記しきい値が前記ノイズレベルから比較的遠ざけられるので、ノイズレベル付近の不安定なパスをしきい値処理で比較的多くカットすることができる。また、最大ピークレベルとノイズレベルとのレベル差が小さくなる感度点付近の伝搬環境において、前記しきい値が前記ノイズレベルに比較的近づけられるので、ノイズレベル付近のパスを比較的多く検出し全体として十分な数のパスを検出して R A K E 合成に使用することができる。その結果、最大ピークレベルとノイズレベルとのレベル差が変動するあらゆる伝搬環境において、最適なしきい値処理を行い、良好な受信特性を実現することができるという利点がある。

## 【 0 0 2 2 】

前記課題を解決する本出願第 7 の発明は、しきい値を算出する基準しきい値算出部と、複数のパスのうち前記基準しきい値算出部により算出されたしきい値以上のパスを選択する判定部と、前記判定部により選択されたパスから有効パスを決定し、その有効パスのタイミングを指示する保護処理部と、前記保護処理部より指示された有効パスのタイミングを用いて有効パスを検出するフィンガー部と、前記フィンガー部により検出された有効パスのレベルを加算する R A K E 合成部とを備える C D M A 受信装置において、有効パスの最大ピークレベルとノイズレベルとのレベル差を算出するレベル差算出部を備え、前記基準しきい値算出部が前記レベル差に応じた前記しきい値を算出することを特徴とする C D M A 受信装置である。

## 【 0 0 2 3 】

前記課題を解決する本出願第 8 の発明は、しきい値を算出し、算出されたしきい値以上のパスを選択し、更に選択されたパスから有効パスを決定し、その有効パスのタイミングを用いて有効パスを検出するパス検出方法において、

有効パスの最大ピークレベルとノイズレベルとのレベル差を算出し、前記レベル差に応じた前記しきい値を算出することを特徴とするパス検出方法である。

## 【 0 0 2 4 】

前記課題を解決する本出願第 9 の発明は、

しきい値を算出する基準しきい値算出部と、複数のパスのうち前記基準しきい値算出部により算出されたしきい値以上のパスを選択する判定部と、前記判定部により選択されたパスから有効パスを決定し、その有効パスのタイミングを指示する保護処理部と、その有効パスのタイミングを用いて有効パスを検出するフィンガー部と、

前記フィンガー部により検出された有効パスのレベルを加算する R A K E 合成部とを備える C D M A 受信装置において、

有効パスの最大ピークレベルの時間平均とノイズレベルの時間平均とのレベル差を算出するレベル差算出部を備え、前記基準しきい値算出部が前記レベル差に応じた前記しきい値を算出することを特徴とする C D M A 受信装置である。

## 【 0 0 2 5 】

前記課題を解決する本出願第 1 0 の発明は、

しきい値を算出し、算出されたしきい値以上のパスを選択し、更に選択されたパスから有効パスを決定し、その有効パスのタイミングを用いて有効パスを検出するパス検出方法において、

有効パスの最大ピークレベルの時間平均とノイズレベルの時間平均とのレベル差を算出し、前記レベル差に応じた前記しきい値を算出することを特徴とするパス検出方法である。

## 【 0 0 2 6 】

## 【発明の実施の形態】

以下に本発明の一実施の形態の C D M A 受信装置及びパス検出方法につき図面を参照して説明する。以下は本発明の一実施形態であって本発明を限定するものではない。

## 【 0 0 2 7 】

## 実施の形態 1

本発明の実施の形態 1 の CDMA 受信装置及びパス検出方法につき、図 1、図 2、図 3、図 4、図 5、図 6、図 7 及び表 1 を参照して説明する。まずは、図 1、図 2、図 3 を参照して本実施形態 1 の構成と動作とを説明する。

## 【 0 0 2 8 】

図 1 は実施の形態 1 の CDMA 受信装置の構成を示すブロック図である。

図 1 に示すように、CDMA 受信装置 10 は、フィンガー部 11 と、サーチャ一部 12 と、RAKE 合成部 13 と、復号部 14 とから構成される。また、前記フィンガー部 11 は、 $n$  個の *f i n g e r* 装置により構成される。

## 【 0 0 2 9 】

CDMA 受信装置 10 に入力された受信データ  $a$  は、フィンガー部 11 とサーチャ一部 12 にそれぞれ入力される。サーチャ一部 12 は、受信データ  $a$  の逆拡散のタイミングを少しずつずらしながら相関値レベルを求め、最適な受信タイミングを探し、フィンガー部 11 で受信するべき受信タイミングをピークタイミング  $b$ （以下、サーチパスタイミング  $b$ ）で、フィンガー部 11 を構成する *f i n g e r* 装置である *f i n g e r* # 0 ~ #  $n$  に指示する。

## 【 0 0 3 0 】

フィンガー部 11 では、サーチパスタイミング  $b$  で指示された受信タイミングで受信データ  $a$  の逆拡散を行い、検波処理を行う。フィンガー部 11 の出力は、RAKE 合成部 13 にそれぞれ入力されて加算され、加算後のデータは復号部 14 で復号される。ここで、フィンガー部 11 を構成する *f i n g e r* # 0 ~ #  $n$  は、この CDMA 受信装置 10 で処理するパス数に応じて用意され、フィンガー部 11 で  $n = 9$  であれば、最大 10 のパスの RAKE 合成が可能となる。

## 【 0 0 3 1 】

図 2 は、図 1 におけるサーチャ一部 12 の詳細な構成を示すブロック図である。

図 2 に示すように、サーチャ一部 12 は、相関器群 21 と、加算器群 22 と、パスコントロール部 23 と、拡散符号発生器 24 と、サーチ用遅延回路 25 とから構成される。

## 【 0 0 3 2 】

サーチャー部 1 2 に入力された受信データ a は、相関器群 2 1 の各相関器に入力される。各相関器は、それぞれ少しずつ異なる受信タイミングで逆拡散を行う。各相関器の出力である相関値 c は、加算器群 2 2 の各加算器にそれぞれ入力される。各加算器は、相関値 c を指定回数（パラメータとして変更可能とする）加算（積分）し、加算後相関値（以下、遅延プロファイル）d をパスコントロール部 2 3 にそれぞれ出力する。拡散符号発生器 2 4 は、相関器 2 1 で逆拡散するための拡散符号を発生させ、サーチ用遅延回路 2 5 に出力する。パスコントロール部 2 3 は、加算後相関値 d からレベルの高い受信タイミングを探しピークを検出した後、有効パスとするかどうか判断する。そして有効パスと判定した各パスの受信タイミングをサーチパスタイミング b として、フィンガー部 1 1 に出力する。

### 【 0 0 3 3 】

図 3 は、図 2 のパスコントロール部 2 3 の詳細な構成を示すブロック図である。

図 3 に示すように、パスコントロール部 2 3 は、ピーク検出部 3 1 と、しきい値処理部 3 2 と、メモリ部 3 3 と、保護処理部 3 4 とから構成される。また、前記しきい値処理部 3 2 は、レベル算出部 3 2 1 と、基準しきい値算出部 3 2 2 と、判定部 3 2 3 とから構成される。さらに、前記メモリ部 3 3 は、しきい値メモリ部 3 3 1 と、保護パスメモリ部 3 3 2 とから構成される。前記しきい値メモリ部 3 3 1 は、前記基準しきい値算出部 3 2 2 から送られてくるレベル差 h と、レベル差 h に応じたデータである所定の最大ピークレベルしきい値 i と、同じくレベル差 h に応じたデータである所定のノイズレベルしきい値 j とを保持している。そして、前記保護パスメモリ部 3 3 2 は、前記保護処理部 3 4 から送られてくる保護パスタイミング p と、保護パス状態 q とを保持している。

### 【 0 0 3 4 】

ピーク検出部 3 1 は、前記加算器群 2 2 から送られてくる加算後相関値 d から、レベルの高い受信タイミングを指定ピーク数分（パラメータとして変更可能とする）探しピークを検出した後、各パスのピークタイミング e と、ピークレベル f とをしきい値処理部 3 2 に出力し、さらにピーク以外の加算後相関値 d の平均

値を計算し、ノイズレベル  $g$  として同じくしきい値処理部 32 に出力する。

【0035】

しきい値処理部 32 では、レベル差算出部 321 がピークレベル  $f$  の中でレベルが最大である最大ピークレベルと、ノイズレベル  $g$  とのレベル差  $h$  を計算し、基準しきい値算出部 322 に出力する。基準しきい値算出部 322 は、しきい値メモリ部 331 にあらかじめ保持されたデータから、レベル差  $h$  に応じた最大ピークレベルしきい値  $i$  と、ノイズレベルしきい値  $j$  とを読み出す。そして、最大ピークレベルと、最大ピークレベルしきい値  $i$  とからピークレベル基準しきい値  $k$  を算出。そして、ノイズレベル  $g$  と、ノイズレベルしきい値  $j$  とからノイズレベル基準しきい値  $l$  を算出。さらに、算出したピークレベル基準しきい値  $k$  とノイズレベル基準しきい値  $l$  とを判定部 323 に出力する。

【0036】

ここで、ピークレベル基準しきい値  $k$  は、最大ピークレベルに対して最大値ピークレベルしきい値  $i$  だけダウンした値とする。また、ノイズレベル基準しきい値  $l$  は、ノイズレベル  $g$  に対してノイズレベルしきい値  $j$  だけアップした値とする。最大ピークレベルしきい値  $i$  及びノイズレベルしきい値  $j$  の値は、最大ピークレベルと、ノイズレベル  $g$  とのレベル差  $h$  によって分けられており、レベル差  $h$  が大きい時、すなわちエラーフリーになるほど強いパスがある伝搬環境では、強いパスがない場合に比べてピークレベル基準しきい値  $k$  が上がるように設定されている。従って、レベル差  $h$  が大きいほど最大ピークレベルしきい値  $i$  は小さい値に設定されている。一方、レベル差  $h$  が小さい時は、すなわち感度点付近の伝搬環境では、感度点付近ではない場合に比べてノイズレベル基準しきい値  $l$  が下がるように設定されている。従って、レベル差  $h$  が小さいほどノイズレベルしきい値  $j$  は小さい値に設定されている。

【0037】

判定部 323 は、入力されたピークレベル  $f$  からピークレベル基準しきい値  $k$  及びノイズレベル基準しきい値  $l$  以上のパスを選択するしきい値処理を行い、しきい値以上のパスをサーチピークタイミング  $m$  とサーチピークレベル  $n$  として保護処理部 34 に出力する。保護処理部 34 は、保護パスメモリ部 332 から前回



の保護処理の結果である各保護パスの情報、つまり、保護パスタイミング  $p$  と、保護パス状態  $q$  とを読み出し、今回見つかったパスと比較して保護処理を行い有効パスを決定する。そして有効パスと判定した各パスの受信タイミングをサーチパスタイミング  $b$  で、フィンガー部 11 に出力する。また、今回の保護処理の結果である保護パスタイミング  $p$  と、保護パス状態  $q$  とを保護パスメモリ部 332 に書き込む。

## 【0038】

次に、図4、図5、図6、図7及び表1を参照して実施の形態1の動作の詳細について説明する。

## 【0039】

図4は実施の形態1の動作のフローチャートを示すブロック図である。

ピーク検出部 31 は、加算後相関値  $d$  からレベルの高い受信タイミングを指定ピーク数分（パラメータとして変更可能とする）探しピークを検出した後、各パスのピークタイミング  $e$  とピークレベル  $f$  をしきい値処理部 32 に出力する。さらに、ピーク以外の加算後相関値  $d$  の平均値を計算し、ノイズレベル  $g$  として同じくしきい値処理部 32 に出力する。（図4のS41）

## 【0040】

図5は、受信タイミングと加算後相関値  $d$  の関係を示す、遅延プロファイルと呼ばれるグラフである。

図5において横軸は受信タイミングを示し、縦軸は加算後相関値  $d$  のレベルを示す。図5では例として各々受信タイミングの異なるパスが、3個存在することを示している。これは、マルチパスが存在することを示している。なお、符号  $s$ 、 $t$ 、 $u$  は、それぞれパスのレベルが最大となる受信タイミングを表している。また、受信タイミング  $s$ 、 $t$ 、 $u$  のうち遅延量  $t$  を有するパスのレベルが最大であり、つまり最大ピークレベルであることを表している。

## 【0041】

レベル差算出部 321 はピークレベル  $f$  の中でレベルが最大である最大ピークレベルとノイズレベル  $g$  のレベル差  $h$  を計算し、基準しきい値算出部 322 に出力する。（図4のS42）

## 【 0 0 4 2 】

基準しきい値算出部 3 2 2 は、しきい値メモリ部 3 3 1 からレベル差  $h$  に応じたデータである最大ピークレベルしきい値  $i$  及びノイズレベルしきい値  $j$  を読み出す。(図 4 S 4 3) そして、最大ピークレベルと最大ピークレベルしきい値  $i$  とからピークレベル基準しきい値  $k$  (ピークレベル基準しきい値  $k$  = 最大ピークレベル - 最大ピークレベルしきい値  $i$ ) を、ノイズレベル  $g$  とノイズレベルしきい値  $j$  とからノイズレベル基準しきい値  $l$  (ノイズレベル基準しきい値  $l$  = ノイズレベル  $g$  + ノイズレベルしきい値  $j$ ) をそれぞれ計算して判定部 3 2 3 に出力する。(図 4 の S 4 4)

## 【 0 0 4 3 】

【表 1】

伝搬環境	最大ピークレベルとノイズレベルの差	最大ピークレベルしきい値	ノイズレベルしきい値
エラーフリーになるほど強いパスがある場合	L1以上	Thp2(<Thp1)	Thn1
エラーフリーになるほど強いパスはなく、かつ感度点付近でもない場合	L2以上L1未満	Thp1	
感度点付近の場合	L2未満		Thn2(<Thn1)

## 【 0 0 4 4 】

表 1 は、最大ピークレベルとノイズレベル  $g$  のレベル差  $h$  に応じた最大ピークレベルしきい値  $i$  及びノイズレベルしきい値  $j$  を例示したものである。最大ピークレベルしきい値  $i$  及びノイズレベルしきい値  $j$  の値は、最大ピークレベルと、ノイズレベル  $g$  とのレベル差  $h$  によって分けられている。エラーフリーになるほど強いパスはなく、かつ感度点付近でもない場合、具体的には、レベル差  $h$  が L 2 以上 L 1 未満 (L 1, L 2 は所定の値) である場合、 $i = Thp1$ ,  $j = Thn1$  ( $Thp1$ ,  $Thn1$  は所定の値) に設定されている。また、レベル差  $h$  が比較的大きい時には、すなわちエラーフリーになるほど強いパスがある伝搬環境では、強いパスがない場合に比べてピークレベル基準しきい値  $k$  を上げ、ノイズレベル付近の不安定なパスはしきい値処理で無効となるように、レベル差  $h$  が大きいほど最大ピークレベルしきい値  $i$  は小さい値に設定されている。具体的には、レベル差  $h$  が L 1 以上である場合、 $i = Thp2$ ,  $Thp2 < Thp1$  ( $Thp2$  は所定の値),  $j = Thn1$  に設定されている。一方、レベル差  $h$  が比較的小

さい時には、すなわち感度点付近の伝搬環境では、感度点付近ではない場合に比べてノイズレベル基準しきい値  $l$  を下げ、感度点付近においても RAKE 合成に使用するパスを検出できるように、レベル差  $h$  が小さいほどノイズレベルしきい値  $j$  は小さい値に設定されている。具体的には、レベル差  $h$  が  $L_2$  未満である場合、 $j = Th_{n2}$ ,  $Th_{n2} < Th_{n1}$  ( $Th_{n2}$  は所定の値),  $i = Th_{p1}$  に設定されている。

## 【0045】

判定部 323 は、入力されたピークレベル  $f$  からピークレベル基準しきい値  $k$  及びノイズレベル基準しきい値  $l$  以上のパスを選択するしきい値処理を行い、前記ピークレベル基準しきい値  $k$  及びノイズレベル基準しきい値  $l$  以上のパスの受信タイミングとピークレベルとを、それぞれサーチピークタイミング  $m$  とサーチピークレベル  $n$  として保護処理部 34 に出力する。(図 4 の S45)

## 【0046】

保護処理部 34 は、保護パスメモリ部 332 から前回の保護処理の結果である保護パスタイミング  $p$  と保護パス状態  $q$  とを読み出し、今回見つかったパスであるサーチピークタイミング  $m$  を使って保護処理を行い、有効パスを決定する(図 4 の S46)。そして有効パスと判定した各パスの受信タイミングをサーチパスタイミング  $b$  として、フィンガー部 11 に出力する。また、今回の結果である保護パスタイミング  $p$  と保護パス状態  $q$  とを保護パスメモリ部 332 に書き込む。

## 【0047】

保護処理は、前回の処理で見つかったパス及びこのパスの受信タイミングが今回の処理で見つからない場合、直ぐには無効なパスと判断せず、この状態が所定の回数だけ続いた場合に初めて無効なパスと判断する(前方保護処理)。同様に、今回初めて見つかったパスを直ぐには有効なパスとせず、この状態が所定の回数だけ同じ受信タイミングで見つかったときに初めて有効なパスと判断する(後方保護処理)。この所定の回数は、パラメータで設定可能とする。このように、フェージング等によってレベルが変動したり受信タイミングが多少変化しても有効パスの割り当てが頻繁に変わらないように保護処理を行う。

## 【0048】

ここで保護パス状態とは、前方保護処理又は後方保護処理において、設定された所定回数までカウントされるパスの有効パスの非検出回数又は無効パスの検出回数である。また、保護パスタイミングとは、保護処理がなされるパスの受信タイミングを示すものである。この保護処理がなされるパスを保護パスという。

## 【0049】

更に、図6を参照しながら具体例を用いて実施の形態1の動作を説明する。

図6は、最大ピークレベルとノイズレベル $g$ とのレベル差 $h$ に応じたしきい値処理の具体例を示したグラフである。図6-(a)はエラーフリーになるほど強いパスがある伝搬環境の場合のしきい値処理を示したグラフである。図6-(b)はエラーフリーになるほど強いパスはなく、かつ感度点付近でもない場合のしきい値処理を示したグラフである。図6-(c)は感度点付近の伝搬環境の場合のしきい値処理を示したグラフである。

## 【0050】

先ず、図6-(b)はレベル差 $h$ が $L2$ 以上 $L1$ 未満であることから、表1より最大ピークレベルしきい値 $i$ は $THp1$ となり、同じく表1よりノイズレベルしきい値 $j$ は $THn1$ となる。

## 【0051】

次に、図6-(a)はレベル差 $h$ が $L1$ 以上であることから、表1より最大ピークレベルしきい値 $i$ は $THp2$  ( $< THp1$ ) となり、図6-(b)に示した最大ピークレベルしきい値 $i$ が $THp1$ の場合と比較するとピークレベル基準しきい値 $k$ が上がるため、強いパスだけが選択されて、ノイズレベル付近を上下する不安定なパスは選択されなくなる。これにより、エラーフリーになるほど強いパスがある伝搬環境において、ノイズレベル付近の不安定なパスをRAKE合成に使用したために返って受信特性が悪くなるといった従来の問題を解消できる。

## 【0052】

一方、図6-(c)はレベル差 $h$ が $L2$ 未満であることから、表1よりノイズレベルしきい値 $j$ は $THn2$  ( $< THn1$ ) となり、図6-(b)に示したノイズレベルしきい値 $j$ が $THn1$ の場合と比較するとノイズレベル基準しきい値 $l$ が下がるため、RAKE合成に使用するパスを検出することができる。これによ

り、感度点付近の伝搬環境において、RAKE合成に使用するパスが検出できないために受信特性が悪くなるといった従来の問題を解消できる。

## 【 0 0 5 3 】

## 実施の形態 2

次に、本発明の実施の形態 2 の CDMA 受信装置及びパス検出方法につき、図 7 を参照して説明する。

## 【 0 0 5 4 】

図 7 は実施の形態 2 のパスコントロール部 2 3 の詳細な構成を示すブロック図である。図 7 に示すように、実施の形態 2 のパスコントロール部 2 3 は、前記実施の形態 1 と同様の構成要素により構成される。しかし、実施の形態 2 のパスコントロール部 2 3 は、保護パスメモリ部 3 3 2 とレベル算出部 3 2 1 とを接続している点で、前記実施の形態 1 とは異なる。

以下に、保護パスメモリ部 3 3 2 とレベル差算出部 3 2 1 とを接続したことによる、実施の形態 2 の動作について説明する。

## 【 0 0 5 5 】

パス検出においては、瞬時瞬時ではフェージング等によってレベルが変動したり受信タイミングが変化しやすい。そこで、実施の形態 2 においては、安定した有効パスの中でレベルが最大であるパスとノイズレベルとのレベル差  $h$  に応じたしきい値を使う。

## 【 0 0 5 6 】

ピーク検出部 3 1 は、加算後相関値  $d$  からレベルの高い受信タイミングを指定ピーク数分（パラメータとして変更可能とする）探しピークを検出した後、各パスのピークタイミング  $e$  とピークレベル  $f$  をしきい値処理部 3 2 に出力する。さらに、ピーク以外の加算後相関値  $d$  の平均値を計算し、ノイズレベル  $g$  として同じくしきい値処理部 3 2 に出力する。

## 【 0 0 5 7 】

しきい値処理部 3 2 においては、まずレベル差算出部 3 2 1 が、保護パスメモリ部 3 3 2 から前回の保護処理の結果である保護パスタイミング  $p$  と保護パス状態  $q$  を読み出す。次に、今回見つかったピークと保護パスとを比較して今回見つ

かったピークの中から有効パスを探す。有効パスの中でレベルが最大であるパスと、ノイズレベル  $g$  とのレベル差  $h$  を算出する。このレベル差  $h$  応じた最大ピークレベルしきい値  $i$  と、ノイズレベルしきい値  $j$  とを基準しきい値算出部 3 2 2 がしきい値メモリ部 3 3 1 から読み出し、ピークレベル基準しきい値  $k$  とノイズレベル基準しきい値  $l$  とを算出する。今回見つかったピークの中に有効パスがない場合は、前記実施の形態 1 と同じように、今回見つかったピークの中でレベルが最大であるパスを使用する。

## 【 0 0 5 8 】

判定部 3 2 3 は、入力されたピークレベル  $f$  からピークレベル基準しきい値  $k$  及びノイズレベル基準しきい値  $l$  以上のパスを選択するしきい値処理を行い、前記ピークレベル基準しきい値  $k$  及びノイズレベル基準しきい値  $l$  以上のパスの受信タイミングとピークレベルとを、それぞれサーチピークタイミング  $m$  とサーチピークレベル  $n$  として保護処理部 3 4 に出力する。

## 【 0 0 5 9 】

保護処理部 3 4 は、保護パスメモリ部 3 3 2 から前回の保護処理の結果である保護パスタイミング  $p$  と保護パス状態  $q$  とを読み出し、今回見つかったパスであるサーチピークタイミング  $m$  を使って保護処理を行い、有効パスを決定する。そして有効パスと判定した各パスの受信タイミングをサーチパスタイミング  $b$  として、フィンガー部 1 1 に出力する。また、今回の結果である保護パスタイミング  $p$  と保護パス状態  $q$  とを保護パスメモリ部 3 3 2 に書き込む。

## 【 0 0 6 0 】

以上のように、安定した有効パスの最大ピークレベルと、ノイズレベルとのレベル差  $h$  に応じたしきい値を用いたしきい値処理を行うことにより、より安定した受信が可能となる。

## 【 0 0 6 1 】

## 実施の形態 3

次に、本発明の実施の形態 3 の CDMA 受信装置及びパス検出方法につき、図 8 を参照して説明する。

## 【 0 0 6 2 】

図 8 は実施の形態 3 のパスコントロール部 2 3 の詳細な構成を示すブロック図である。図 8 に示すように、実施の形態 3 のパスコントロール部 2 3 は、前記実施の形態 1 と同様の構成要素と、メモリ部 3 3 の新たな構成要素である時間平均メモリ部 3 3 3 とにより構成される。この時間平均メモリ部 3 3 3 には、ノイズレベル時間平均値  $v$  と有効パスレベル時間平均値  $x$  を保持する。また、実施の形態 3 においては、前記保護パスメモリ部 3 3 2 と前記レベル算出部 3 2 1 とが接続されている点で、前記実施の形態 1 とは異なり、前記実施の形態 2 と共通する。さらに実施の形態 3 では、前記保護パスメモリ部 3 3 2 に保護パスレベル  $r$  を保持している点で、前記実施の形態 1 及び前期実施形態 2 とは異なる。

以下に、保護パスメモリ部 3 3 2 とレベル差算出部 3 2 1 とを接続し、かつ前記保護パスメモリ部 3 3 2 に保護パスレベル  $r$  を、時間平均メモリ部 3 3 3 にノイズレベル時間平均値  $v$  と有効パスレベル時間平均値  $x$  とを保持していることによる、実施の形態 3 の動作について説明する。

#### 【 0 0 6 3 】

パス検出においては、瞬時瞬時ではフェージング等によってレベルが変動したり受信タイミングが変化しやすい。そこで、実施の形態 3 においては、レベルについて忘却係数を用いて時間平均を行う。

#### 【 0 0 6 4 】

まず、保護処理部 3 4 が、保護パスメモリ部 3 3 2 から前回の保護処理の結果である保護パスタイミング  $p$  と保護パス状態  $q$  とを読み出す。次に、今回見つかったパスの受信タイミングであるサーチピークタイミング  $m$  を使って保護処理を行い有効パスを決定するとともに、各保護パスについて所定の忘却係数を用いてレベルを時間平均する。この時間平均したものを保護パスレベル  $r$  とする。そして今回の結果である保護パスタイミング  $p$  と保護パス状態  $q$  と同様に、保護パスレベル  $r$  を保護パスメモリ部 3 3 2 に保持する。

#### 【 0 0 6 5 】

ピーク検出部 3 1 は、加算後相関値  $d$  からレベルの高い受信タイミングを指定ピーク数分（パラメータとして変更可能とする）探しピークを検出した後、各パスのピークタイミング  $e$  とピークレベル  $f$  をしきい値処理部 3 2 に出力する。さ

らに、ピーク以外の加算後相関値  $d$  の平均値を計算し、ノイズレベル  $g$  として同じくしきい値処理部 3 2 に出力する。

#### 【 0 0 6 6 】

つづいて、レベル算出部 3 2 1 は、今回のピーク検出部 3 1 から送られてきたノイズレベル  $g$  を所定の忘却係数を用いて時間平均を行う。この時間平均したものをノイズレベル時間平均値  $v$  とする。そして、今回の結果であるノイズレベル時間平均値  $v$  を時間平均メモリ部 3 3 3 に保持する。

#### 【 0 0 6 7 】

更に、レベル差算出部 3 2 1 は、保護パスメモリ部 3 3 2 から前回の保護処理の結果である保護パスタイミング  $p$  と、保護パス状態  $q$  と、保護パスレベル  $r$  とを読み出し、今回見つかったピークと、保護パスとを比較して、今回見つかったピークの中で有効パスを探し、有効パスのレベルについて所定の忘却係数を用いて時間平均を行う。この時間平均したものを有効パスレベル時間平均値  $x$  とする。そして、今回の結果である有効パス時間平均値  $x$  を時間平均メモリ部 3 3 3 に保持する。

#### 【 0 0 6 8 】

ここで、忘却係数を用いた時間平均について式を用いて説明する。

忘却係数を  $\lambda$ 、前回までの時間平均をした結果を表すレベル、すなわち、前回の処理により得られたレベルを  $L v 1 (n - 1)$ 、今回のレベルを  $L v 1 (n)$  とすると、今回の時間平均により得られたレベル（以下、 $L v 1$ ）は、次式により表される。

$$L v 1 = \lambda \times L v 1 (n) + (1 - \lambda) \times L v 1 (n - 1)$$

初回は、前回のレベルがないので、 $L v 1 = L v 1 (n)$  となる。また、前方保護中のパスは今回のレベルがないので、ピークレベル基準しきい値  $k$  又はノイズレベル基準しきい値  $l$  の大きい方を今回のレベルとする。

#### 【 0 0 6 9 】

基準しきい値算出部 3 2 2 は、今回の有効パスレベル平均値  $x$  のレベルが最大



であるパスと、今回のノイズレベル時間平均値  $v$  とのレベル差  $h$  に応じた最大ピークレベルしきい値  $i$  及びノイズレベルしきい値  $j$  をしきい値メモリ部 3 3 1 から読み出す。そして、ピークレベル基準しきい値  $k$  と、ノイズレベル基準しきい値  $l$  とを算出する。今回見つかったピークの中に有効パスがない場合は、前記実施の形態 1 と同じように、今回見つかったピークの中でレベルが最大であるパスを使用する。

## 【 0 0 7 0 】

判定部 3 2 3 は、入力されたピークレベル  $f$  からピークレベル基準しきい値  $k$  及びノイズレベル基準しきい値  $l$  以上のパスを選択するしきい値処理を行い、前記ピークレベル基準しきい値  $k$  及びノイズレベル基準しきい値  $l$  以上のパスの受信タイミングとピークレベルとを、それぞれサーチピークタイミング  $m$  とサーチピークレベル  $n$  として保護処理部 3 4 に出力する。

## 【 0 0 7 1 】

以上のように有効パスの最大ピークレベルの時間平均とノイズレベルの時間平均とのレベル差を用いたしきい値処理を行うことにより、細かな変動には対応せず大きな変動に対応するので、より安定した受信が可能となる。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 7 2 】

第 1 の効果は、エラーフリーになるほど強いパスがある伝搬環境において、ノイズレベル付近の不安定なパスを RAKE 合成に使用したために返って受信特性が悪化するといった従来の問題を解消する。

その理由は、しきい値処理における最大ピークレベルしきい値  $i$  及びノイズレベルしきい値  $j$  の値を、最大ピークレベルとノイズレベル  $g$  のレベル差  $h$  によって分けることで、エラーフリーになるほど強いパスがある場合は、強いパスがない場合に比べてピークレベル基準しきい値  $k$  が上がるようにして、ノイズレベル付近を上下する不安定なパスはしきい値処理で無効とし、RAKE 合成に使用しないようにするためである。

## 【 0 0 7 3 】

第 2 の効果は、感度点付近の伝搬環境において、今回見つかったピークである

パスがしきい値処理で全て無効となり、RAKE合成に使用するパスが検出できないために受信特性が悪化するといった従来の問題を解消する。

その理由は、しきい値処理における最大ピークレベルしきい値  $i$  及びノイズレベルしきい値  $j$  の値を、最大ピークレベルとノイズレベル  $g$  のレベル差  $h$  によって分けることで、感度点付近の場合は、感度点付近ではない場合に比べてノイズレベル基準しきい値  $l$  が下がるようにして、感度点付近の伝搬環境においても、RAKE合成に使用するパスを検出できるようにするためである。

#### 【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 実施の形態 1 の CDMA 受信装置の構成を示すブロック図
- 【図 2】 サーチャー部 1 2 の詳細な構成を示すブロック図
- 【図 3】 実施の形態 1 のパスコントロール部 2 3 の詳細な構成を示すブロック図
- 【図 4】 実施の形態 1 の動作のフローチャートを示すブロック図
- 【図 5】 受信タイミングと加算後相関値  $d$  の関係を示すグラフ
- 【図 6】 最大ピークレベルとノイズレベル  $g$  とのレベル差  $h$  に応じたしきい値処理の具体例を示したグラフ
- 【図 7】 実施の形態 2 のパスコントロール部 2 3 の詳細な構成を示すブロック図
- 【図 8】 実施の形態 3 のパスコントロール部 2 3 の詳細な構成を示すブロック図
- 【図 9】 従来の CDMA 受信装置におけるパスコントロール部の構成を示すブロック図
- 【図 1 0】 従来のしきい値処理の具体的な例を示すグラフ
- 【図 1 1】 エラーフリーになるほど強いパスがある伝搬環境における従来のしきい値処理例を示したグラフ
- 【図 1 2】 感度点付近の伝搬環境における従来のしきい値処理例を示したグラフ

#### 【符号の説明】

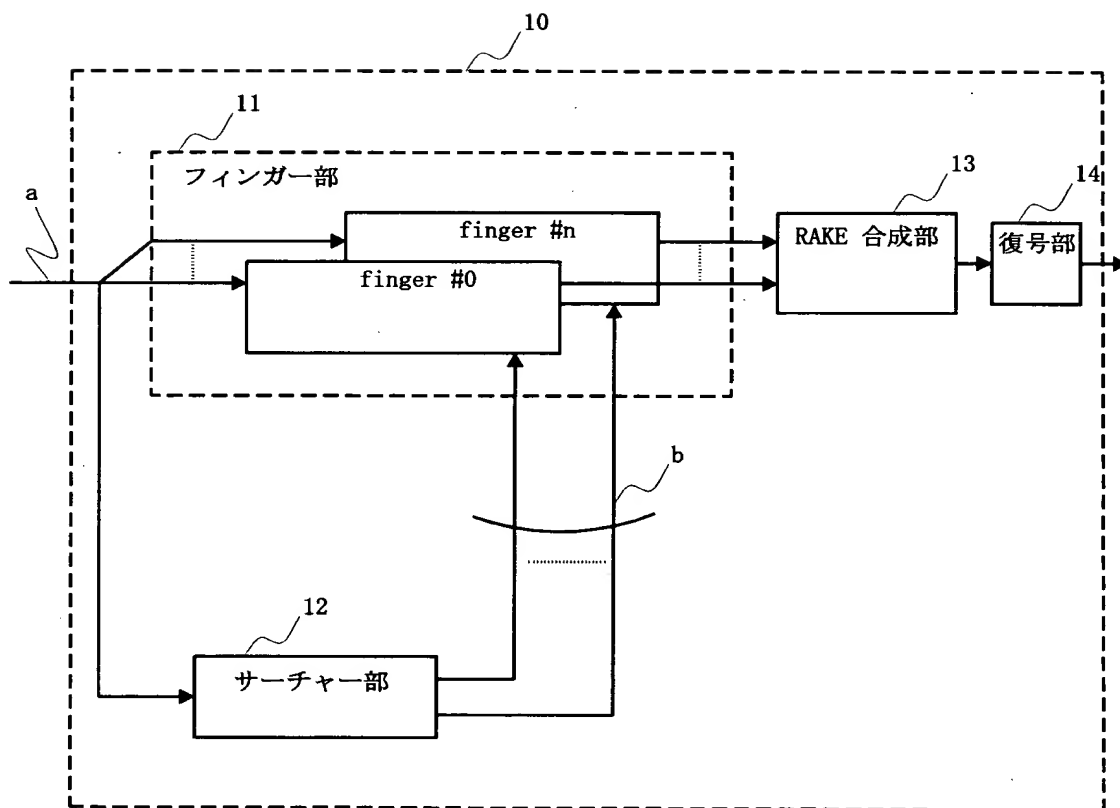
1 0. CDMA 受信装置

- 11. フィンガー部
- 12. サーチャ部
- 13. RAKE合成部
- 14. 復号部
- finger #0 ~ #n.finger 装置
- 21. 相関器群
- 22. 加算器群
- 23. パスコントロール部
- 24. 拡散符号発生器
- 25. サーチ用遅延回路
- 31. ピーク検出部
- 32. しきい値処理部
- 33. メモリ部
- 34. 保護処理部
- 321. レベル算出部
- 322. 基準しきい値算出部
- 323. 判定部
- 331. しきい値メモリ部
- 332. 保護パスメモリ部
- 333. 時間平均メモリ部
- a. 受信データ
- b. サーチパスタイミング
- c. 相関値
- d. 加算後相関値
- e. ピークタイミング
- f. ピークレベル
- g. ノイズレベル
- h. レベル差
- i. 最大ピークレベルしきい値

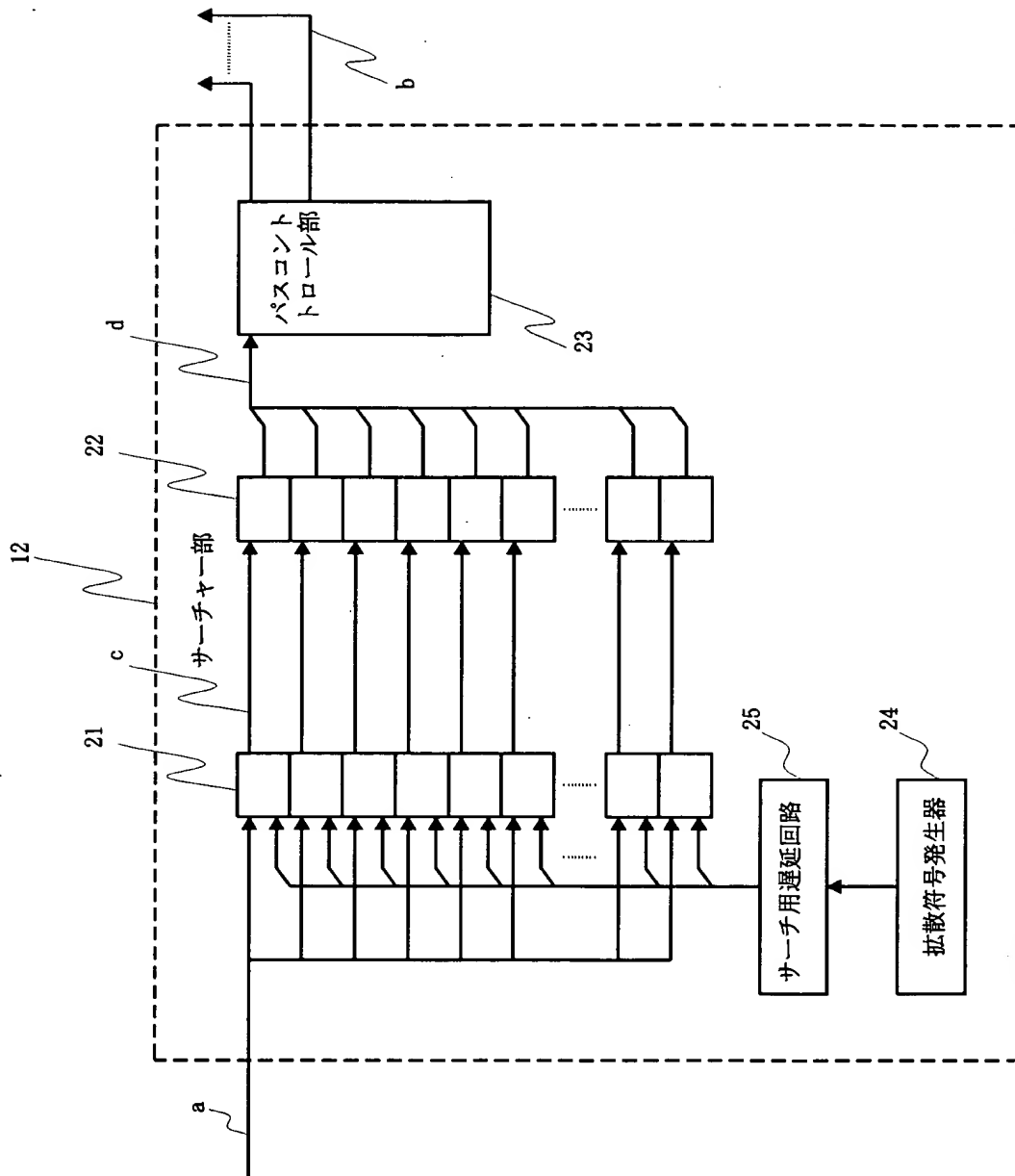
- j. ノイズレベルしきい値
- k. ピークレベル基準しきい値
- l. ノイズレベル基準しきい値
- m. サーチピークタイミング
- n. サーチピークレベル
- p. 保護パスタイミング
- q. 保護パス状態
- r. 保護パスレベル
- s. 受信タイミング
- t. 受信タイミング
- u. 受信タイミング
- v. レベル時間平均値
- x. 有効パスレベル時間平均値

【書類名】 図面

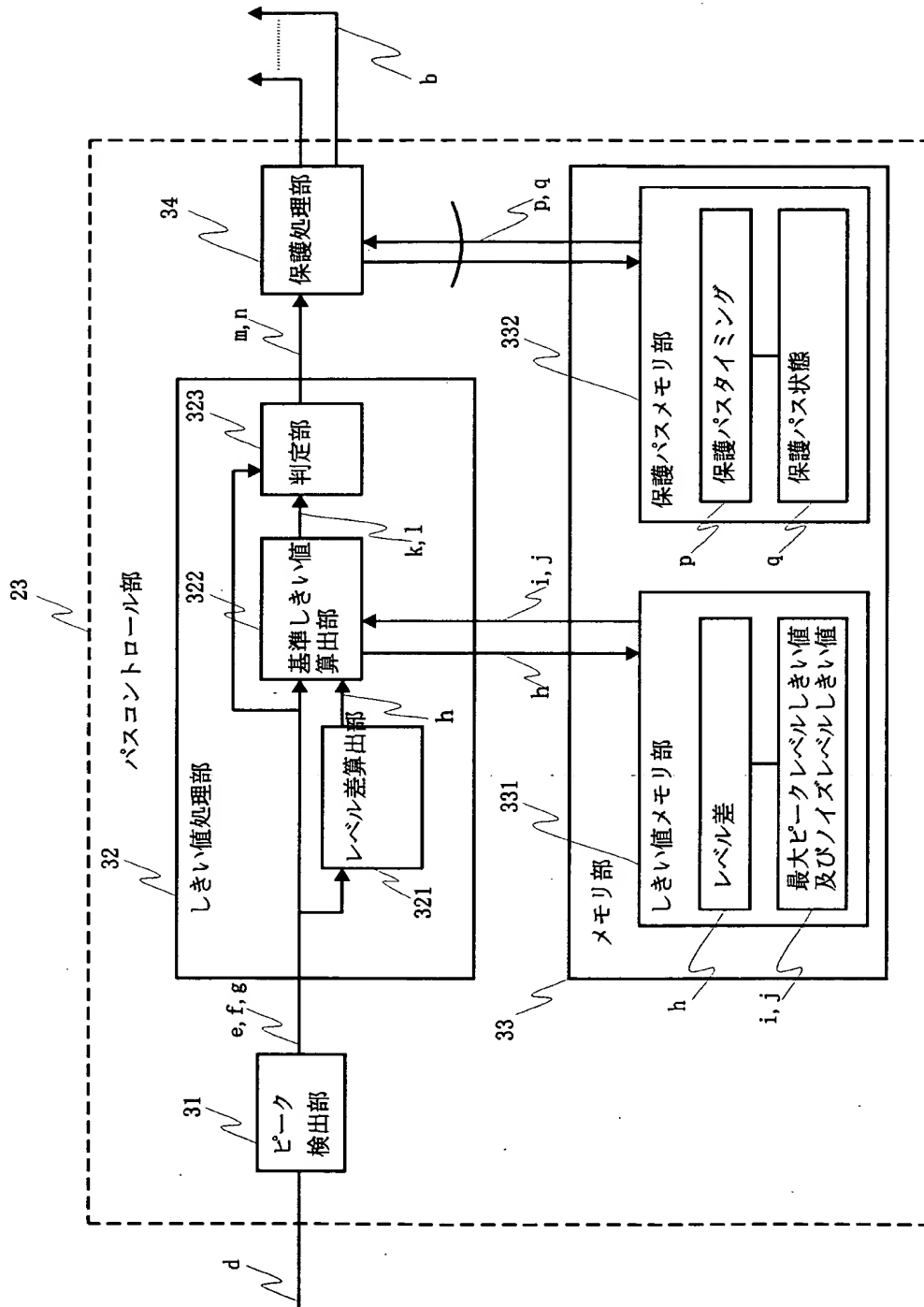
【図 1】



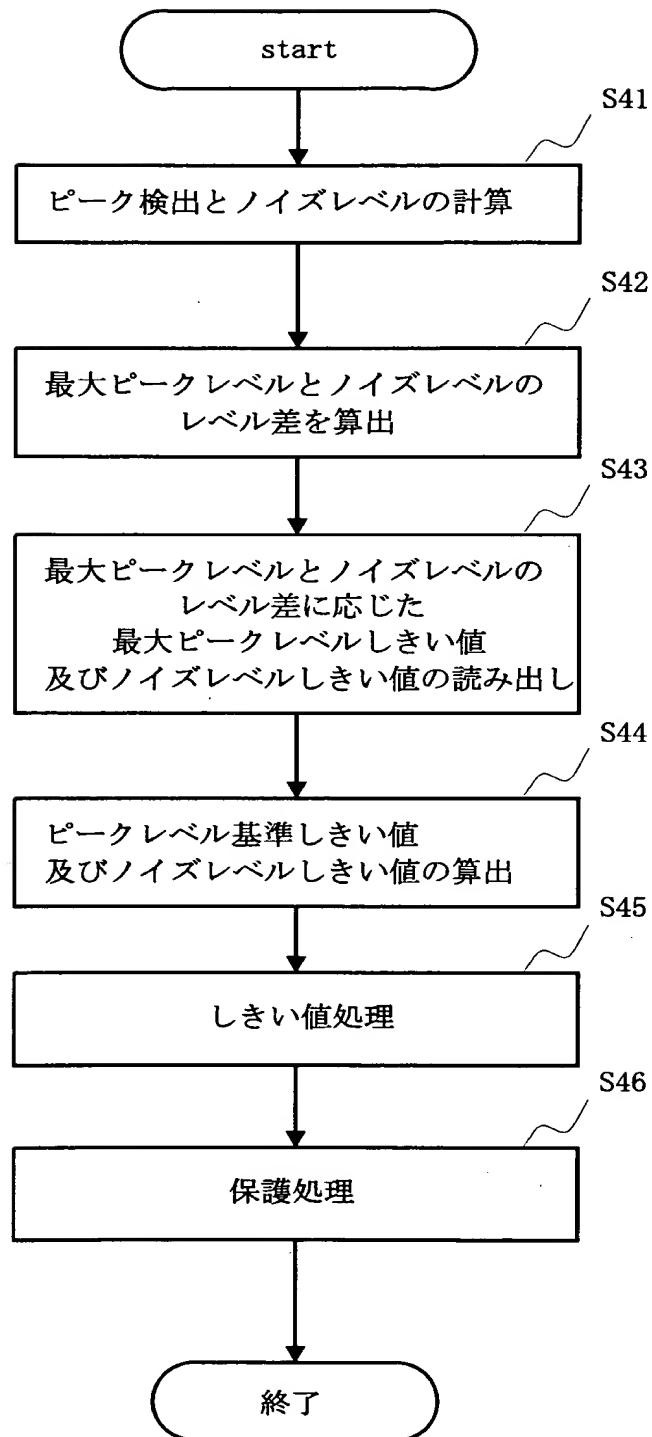
【図 2】



【図 3】

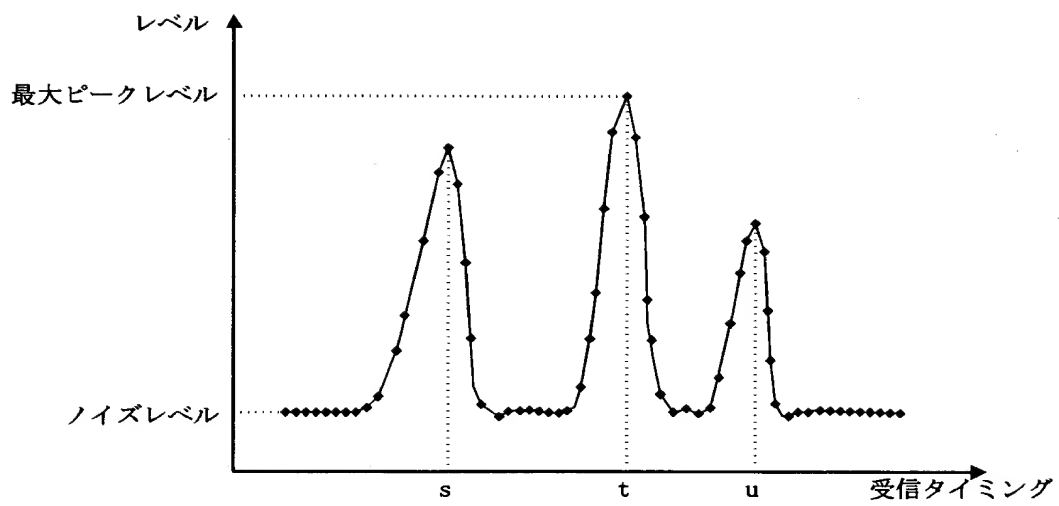


【図 4】

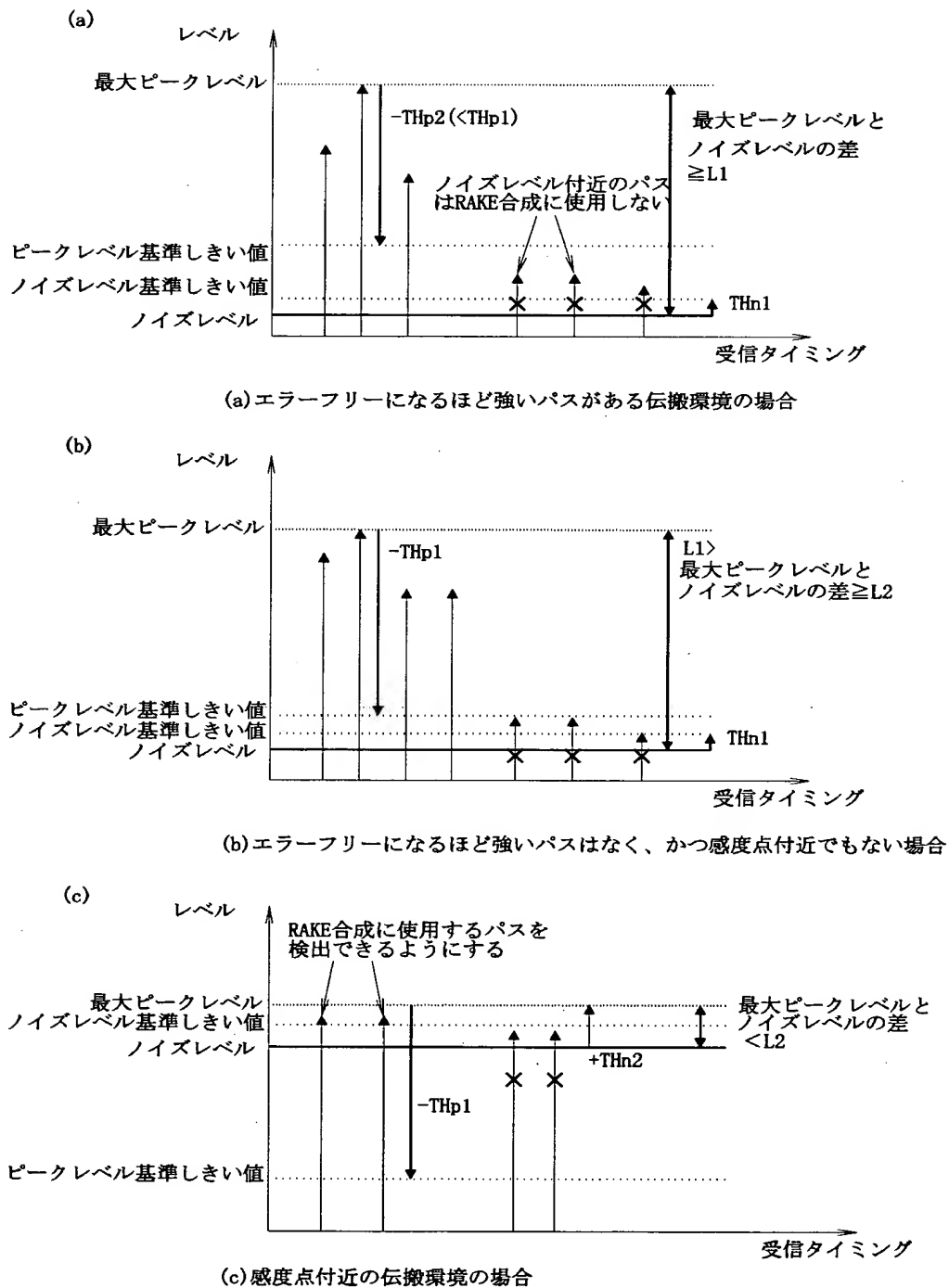




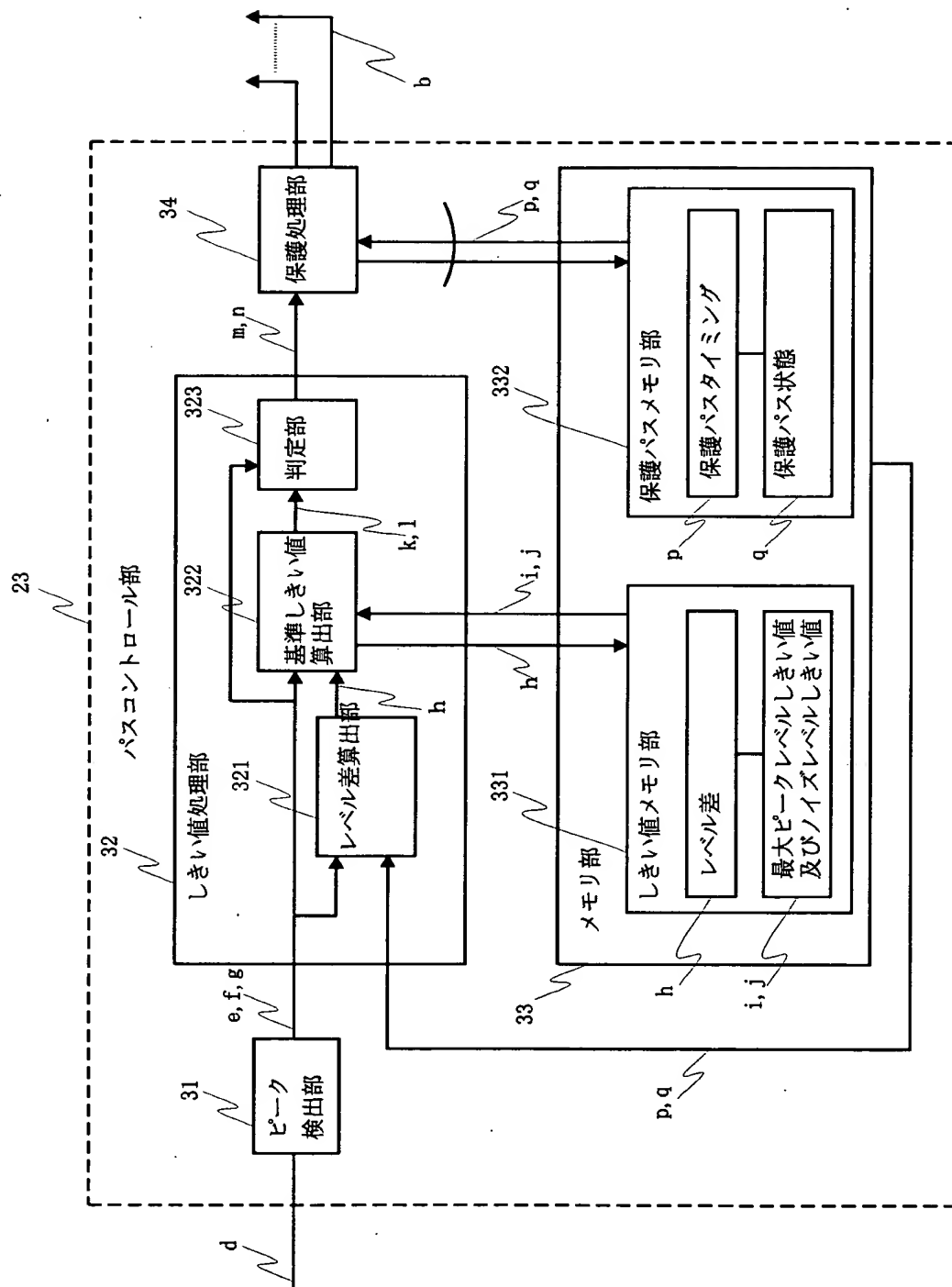
【図 5】



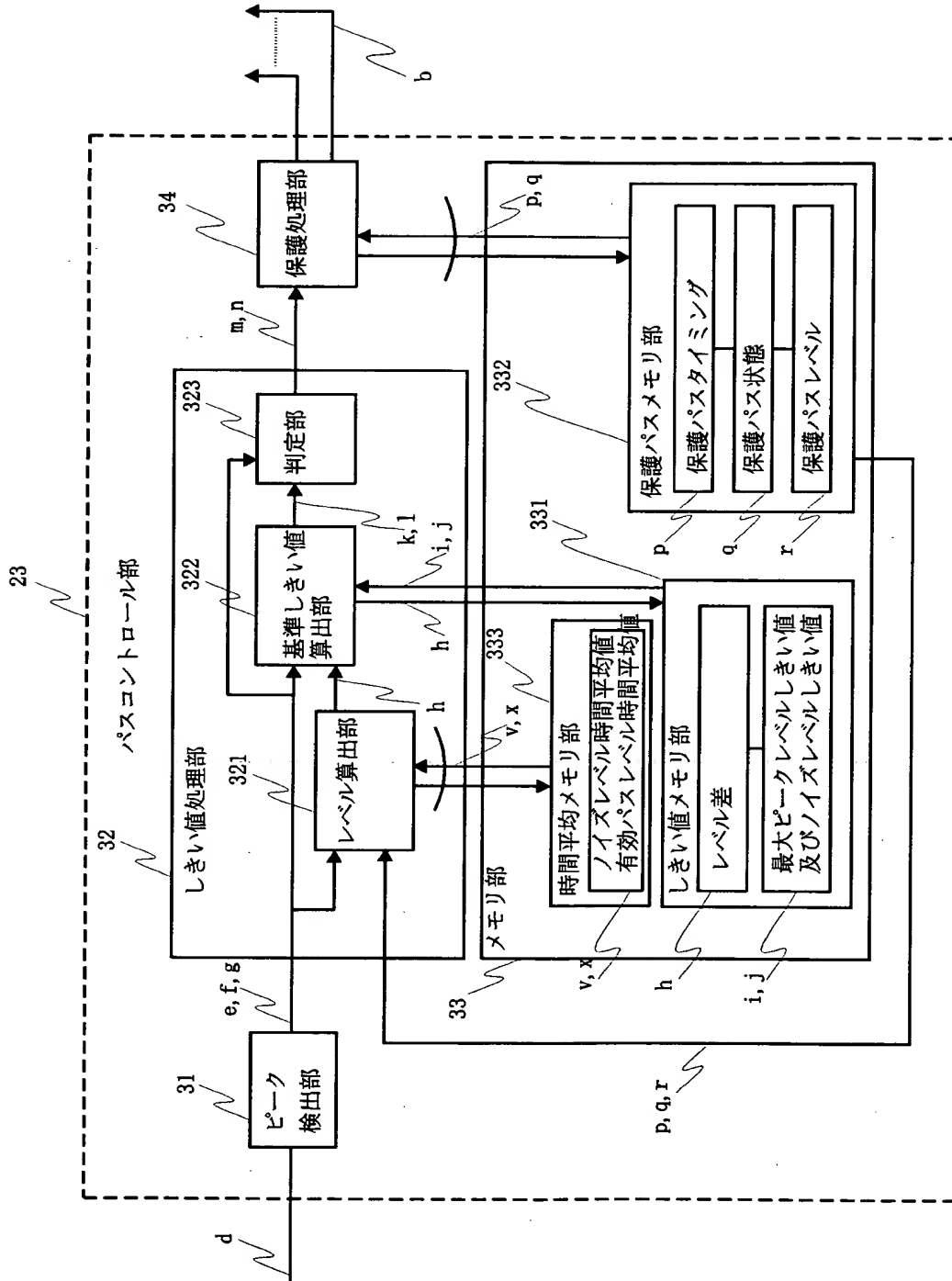
【図 6】



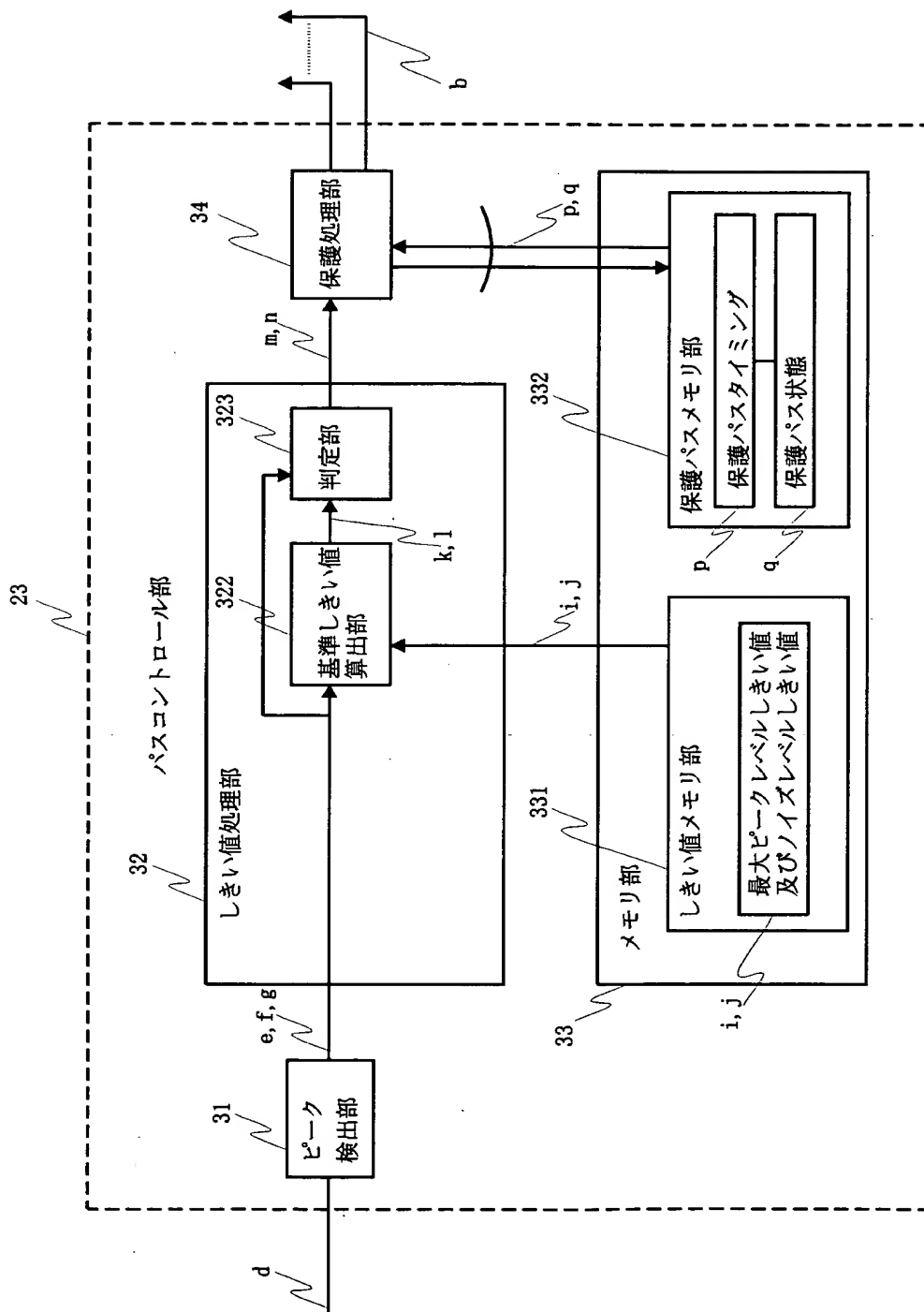
【図7】



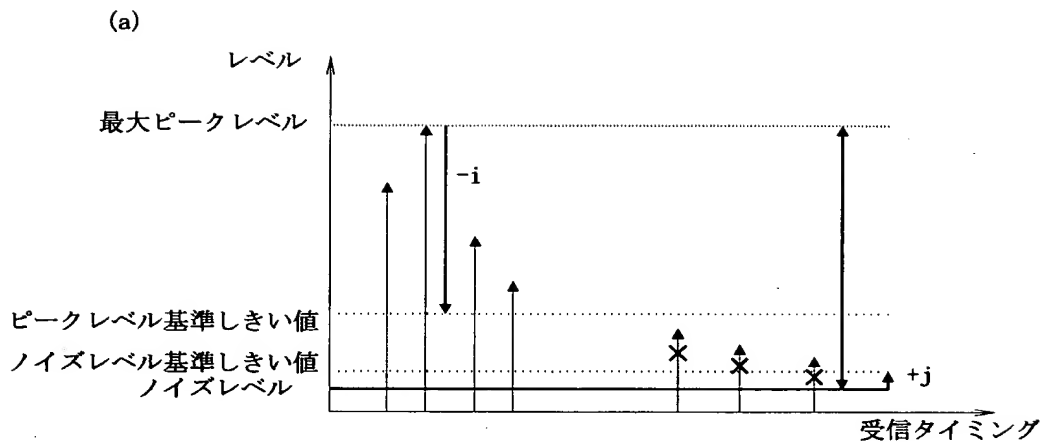
【図 8】



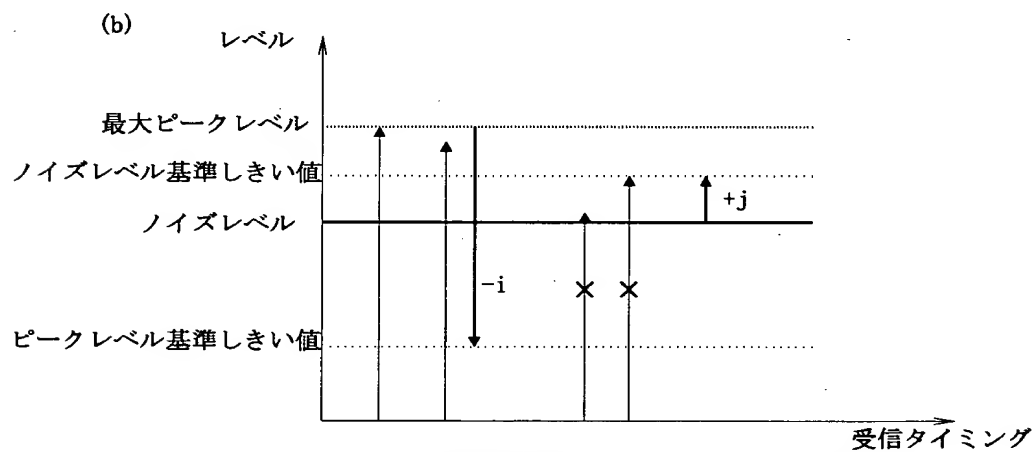
【図9】



【図 1 0】



(a) 伝搬環境が良いところでのしきい値処理例



(b) 伝搬環境が悪いところでのしきい値処理例

【図 1 1】

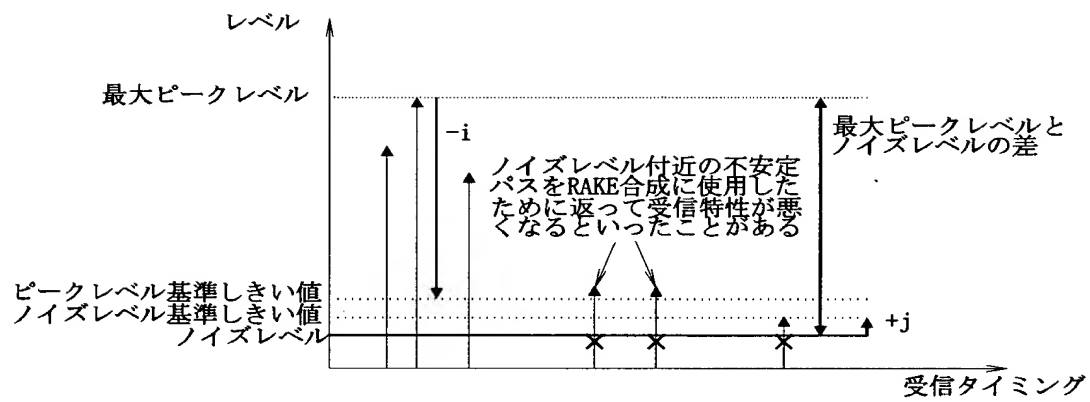


図 1 1. エラーフリーになるほど強いパスがある伝搬環境における従来のしきい値処理例

【図 1 2】

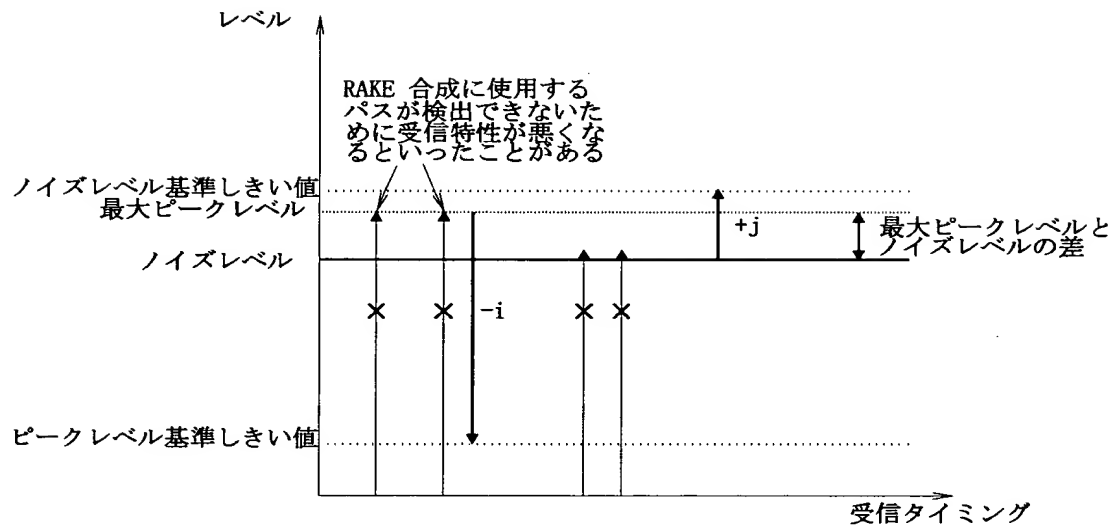


図 12. 感度点付近の伝搬環境における従来のしきい値処理例



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エラーフリーになるほど強いパスがある伝搬環境や、感度点付近の伝搬環境を含め、あらゆる伝搬環境において、最適なしきい値処理を行うことができ、良好な受信特性を実現するCDMA受信装置及びパス検出方法を提供する。

【解決手段】 レベル差算出部321が、レベル差 $h$ を計算する。基準しきい値算出部322は、しきい値メモリ部331からレベル差 $h$ に応じたデータである最大ピークレベルしきい値 $i$ 及びノイズレベルしきい値 $j$ を読み出し、ピークレベル基準しきい値 $k$ とノイズレベル基準しきい値 $l$ とを算出する。判定部323が、しきい値処理を行い、しきい値以上のパスをサーチピークタイミング $m$ とサーチピークレベル $n$ として保護処理部34に出力する。保護処理部34は、保護処理を行い有効パスを決定する。そして有効パスと判定した各パスの受信タイミングをサーチパスタイミング $b$ として出力する。

【選択図面】 図3

特2000-202819

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社